

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/013322 A1

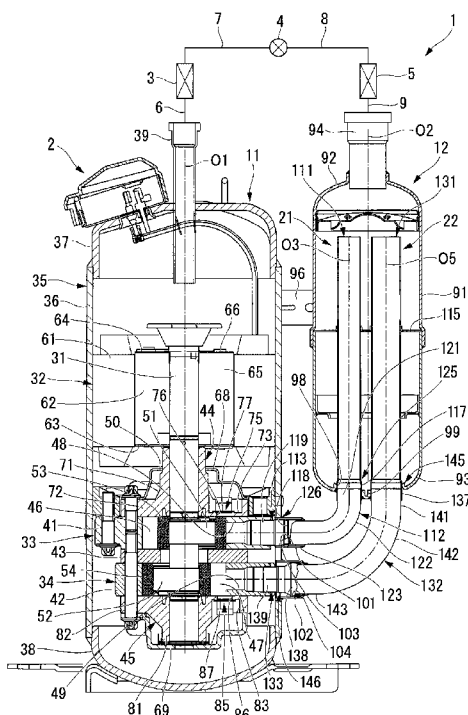
- (51) 国際特許分類:
F04C 29/12 (2006.01) *F04C 23/00* (2006.01)
F04C 18/356 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066930
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 11 日(11.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-152071 2014 年 7 月 25 日(25.07.2014) JP
- (71) 出願人: 東芝キャリア株式会社(TOSHIBA CARRIER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 木村 茂喜(KIMURA Shigeki); 〒4168521 静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP). 平山 卓也(HIRAYAMA Takuya); 〒4168521 静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP). ジャフェット フェルディ モナスリ(Jafet Ferdhy Monasry); 〒4168521 静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 圧縮機及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: The compressor of an embodiment has a compressor body, an accumulator, and suction pipes. The compressor body has compression mechanism sections arranged in a vertically spaced relationship. The accumulator is positioned to a side of the compressor body. The suction tubes connect the accumulator and the suction openings of the compression mechanism sections.

(57) 要約: 実施形態の圧縮機は、圧縮機本体と、アキュムレータと、複数の吸入管と、を持つ。前記圧縮機本体は、上下に配置される複数の圧縮機構部を持つ。前記アキュムレータは、前記圧縮機本体の側方に配置される。前記複数の吸入管は、前記アキュムレータと前記複数の圧縮機構部の吸入口とを繋ぐ。

WO 2016/013322 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 圧縮機及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、圧縮機及び冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 空気調和装置等の冷凍サイクル装置に用いられる圧縮機としては、上下に配置される複数の圧縮機構部を備える圧縮機本体とアキュムレータとを複数の吸入管で繋いだ圧縮機が知られている。

このような構造であると、吸入管の剛性を効果的に高めないと、圧縮機本体および複数の吸入管によるアキュムレータの支持剛性が不足して、圧縮機本体を振動源としたアキュムレータの振動変位量が大きくなる可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第5321551号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、吸入管の剛性を効果的に高めることができる圧縮機及び冷凍サイクル装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の圧縮機は、圧縮機本体と、アキュムレータと、複数の吸入管と、を持つ。

前記圧縮機本体は、上下に配置される複数の圧縮機構部を持つ。

前記アキュムレータは、前記圧縮機本体の側方に配置される。

前記複数の吸入管は、前記アキュムレータと前記複数の圧縮機構部の吸入口とを繋ぐ。

前記複数の吸入管は、それぞれが、下部貫通部と、湾曲部と、側部貫通部

と、を持つ。

前記下部貫通部は、前記アキュムレータの下部を貫通する。

前記湾曲部は、前記下部貫通部の下側で前記圧縮機本体に向けて湾曲する。

前記側部貫通部は、前記湾曲部に対して前記下部貫通部とは反対側において前記圧縮機本体の側部を貫通する。

上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記下部貫通部が、下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記下部貫通部よりも前記圧縮機本体に近く配置される。

前記複数の吸入管の前記下部貫通部の中心間距離を $P1$ とする。

前記複数の吸入管の前記側部貫通部の中心間距離を $P2$ とする。

上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記湾曲部における中心線の曲率半径を $R1$ とする。

下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記湾曲部における中心線の曲率半径を $R2$ とする。

すると、 $P2 > R2 - R1 > P1$ となっている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第1の実施形態の圧縮機の断面図を含む、冷凍サイクル装置の概略構成図。

[図2]第1の実施形態の圧縮機構部の構成を説明するための平面図。

[図3]第1の実施形態の圧縮機の部分拡大断面図。

[図4]第2の実施形態の圧縮機の部分拡大断面図。

[図5]第2の実施形態の吸入管の流路断面積比率に対する吸込損失比率の変化を示す特性線図。

[図6]第3の実施形態の圧縮機の断面図を含む、冷凍サイクル装置の概略構成図。

[図7]第3の実施形態の圧縮機の変形例の断面図を含む、冷凍サイクル装置の概略構成図。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、実施形態の圧縮機及び冷凍サイクル装置を、図面を参照して説明する。

[0008] (第1の実施形態)

第1の実施形態について図1～図3を参照して説明する。

[0009] まず、冷凍サイクル装置1の全体構成について説明する。

図1に示すように、第1の実施形態の冷凍サイクル装置1は、圧縮機2と、凝縮器3と、膨張装置4と、蒸発器5と、を備えている。凝縮器3は、配管6を介して圧縮機2に接続されている。膨張装置4は、配管7を介して凝縮器3に接続されている。蒸発器5は、配管8を介して膨張装置4に接続され、配管9を介して圧縮機2に接続されている。

[0010] 圧縮機2は、いわゆるロータリ式の圧縮機であって、内部に取り込まれる低圧の気体冷媒（流体）を圧縮して高温・高圧の気体冷媒とする。なお、圧縮機2の具体的な構成については後述する。

[0011] 凝縮器3は、圧縮機2から送り込まれる高温・高圧の気体冷媒から熱を放熱させ、高圧の液体冷媒にする。

膨張装置4は、凝縮器3から送り込まれる高圧の液体冷媒の圧力を下げ、低温・低圧の液体冷媒にする。

蒸発器5は、膨張装置4から送り込まれる低温・低圧の液体冷媒を気化させ、低圧の気体冷媒にする。そして、蒸発器5において、低圧の液体冷媒が気化する際に周囲から気化熱を奪い、周囲が冷却される。なお、蒸発器5を通過した低圧の気体冷媒は、上述した圧縮機2内に取り込まれる。

[0012] このように、第1の実施形態の冷凍サイクル装置1では、作動流体である冷媒が気体冷媒と液体冷媒とに相変化しながら循環する。

[0013] 次に、圧縮機2について説明する。

圧縮機2は、圧縮機本体11とアキュムレータ12とを備えている。

[0014] アキュムレータ12は、いわゆる気液分離器である。アキュムレータ12は、圧縮機本体11に複数（具体的には2本）の吸入管21、22によって

一体に連結されて圧縮機本体 1 1 の側方に配置されている。アキュムレータ 1 2 は、吸入管 2 1、2 2 を介して圧縮機本体 1 1 の後述する圧縮機構部 3 3、3 4 に接続されている。アキュムレータ 1 2 は、蒸発器 5 で気化された気体冷媒、及び蒸発器 5 で気化されなかった液体冷媒のうち、気体冷媒のみを圧縮機本体 1 1 に供給するように構成されている。

[0015] 圧縮機本体 1 1 は、回転軸 3 1 と、電動機部 3 2 と、複数組（具体的には 2 組）の圧縮機構部 3 3、3 4 と、密閉容器 3 5 と、を備えている。回転軸 3 1 は鉛直方向に沿って配置されており、電動機部 3 2 はこの回転軸 3 1 を鉛直軸回りに回転させる。圧縮機構部 3 3、3 4 は、上下に間隔をあけて配置されており、回転軸 3 1 の回転により気体冷媒を圧縮する。密閉容器 3 5 は、回転軸 3 1、電動機部 3 2 及び圧縮機構部 3 3、3 4 を収納する。

[0016] 密閉容器 3 5 は、胴部 3 6 と、蓋部 3 7 と、底部 3 8 と、を備えている。

[0017] 密閉容器 3 5 の胴部 3 6 及び回転軸 3 1 は、圧縮機本体 1 1 にその中心軸線 O 1 と同軸状に配置されている。回転軸 3 1 における中心軸線 O 1 の延在方向一端側（鉛直方向の上側）に電動機部 3 2 が配置され、他端側（鉛直方向の下側）に圧縮機構部 3 3、3 4 が配置されている。なお、以下の説明では、圧縮機本体 1 1 の中心軸線 O 1 の延在方向を単に本体軸方向といい、中心軸線 O 1 に直交する方向を本体径方向、中心軸線 O 1 周りの方向を本体周方向という。

[0018] 電動機部 3 2 は、いわゆるインナーロータ型の DC ブラシレスモータであって、固定子 6 1 と、回転子 6 2 と、を備えている。固定子 6 1 は、円筒状をなしており、密閉容器 3 5 の胴部 3 6 の内壁面に焼嵌め等により固定されている。回転子 6 2 は、円筒状をなしており、固定子 6 1 の内側に本体径方向に間隔をあけて配置されている。固定子 6 1 は、例えば、複数の磁性鋼板が本体軸方向に積層されて形成され、図示しないインシュレータを介してコイルが巻装されている。

[0019] 回転子 6 2 は、ロータ鉄心 6 5 を備えている。ロータ鉄心 6 5 は、回転軸 3 1 における本体軸方向の一端部に圧入固定されている。回転子 6 2 は、ロ

一タ鉄心 6 5 に埋設される、ネオジウム等の希土類からなる図示略の永久磁石を備えている。

[0020] 上側の圧縮機構部 3 3 は、シリンダ 4 1 を備えている。下側の圧縮機構部 3 4 は、シリンダ 4 1 に対して本体軸方向にずれて下側に配置されるシリンダ 4 2 を備えている。各シリンダ 4 1, 4 2 は、筒状とされ、仕切板 4 3 を挟んで本体軸方向に突き合わされている。シリンダ 4 1 の仕切板 4 3 とは反対側（鉛直方向の上側）には、シリンダ 4 1 を本体軸方向の一端側で覆う主軸受 4 4 が配設されている。シリンダ 4 2 の仕切板 4 3 とは反対側（鉛直方向の下側）には、シリンダ 4 1 を本体軸方向の他端側で覆う副軸受 4 5 が配設されている。これらシリンダ 4 1, 4 2、仕切板 4 3、主軸受 4 4 及び副軸受 4 5 は、一体に連結されて密閉容器 3 5 の胴部 3 6 に固定されている。

[0021] シリンダ 4 1、仕切板 4 3 及び主軸受 4 4 により画成された空間が、圧縮機構部 3 3 のシリンダ室 4 6 となっている。また、シリンダ 4 2、仕切板 4 3 及び副軸受 4 5 により画成された空間が、圧縮機構部 3 4 のシリンダ室 4 7 となっている。シリンダ 4 1 には、シリンダ室 4 6 を外側に開口させる吸入口 4 8 が本体径方向に貫通して形成されている。シリンダ 4 2 には、シリンダ室 4 7 を外側に開口させる吸入口 4 9 が本体径方向に貫通して形成されている。

[0022] シリンダ 4 1 の吸入口 4 8 には吸入管 2 1 が接続されており、シリンダ 4 2 の吸入口 4 9 には吸入管 2 2 が接続されている。その結果、アキュムレータ 1 2 で気液分離された気体冷媒は、吸入管 2 1 及び吸入口 4 8 を通ってシリンダ室 4 6 内に取り込まれ、吸入管 2 2 及び吸入口 4 9 を通ってシリンダ室 4 7 内に取り込まれる。

[0023] 上述した回転軸 3 1 は、各シリンダ室 4 6, 4 7 内を貫通して設けられるとともに、主軸受 4 4 及び副軸受 4 5 に回転可能に支持されている。回転軸 3 1 のうち、シリンダ室 4 6 内に位置する部分には偏心部 5 1 が形成されている。回転軸 3 1 のうち、シリンダ室 4 7 内に位置する部分には偏心部 5 2 が形成されている。各偏心部 5 1, 5 2 は、本体軸方向から見た平面視で同

形同大とされるとともに、本体周方向に 180° の位相差をもって、中心軸線O1に対して本体径方向に同一量ずつ偏心している。

[0024] 偏心部51にはローラ53が嵌合され、偏心部52にはローラ54が嵌合されている。

これら各ローラ53, 54は、回転軸31の回転に伴い、各ローラ53, 54の外周面が各シリンダ41, 42の内周面に摺接しながら偏心回転可能に構成されている。

[0025] 圧縮機構部33は、シリンダ室46を形成するシリンダ41、主軸受44及び仕切板43と、偏心部51及びローラ53とを備えている。圧縮機構部34は、シリンダ室47を形成するシリンダ42、副軸受45及び仕切板43と、偏心部52及びローラ54とを備えている。よって、仕切板43は、圧縮機構部33, 34に共通の部品となっている。なお、各圧縮機構部33, 34の構成は、偏心部51及びローラ53と、偏心部52及びローラ54とが位相差をもって動作する構成以外は、ほぼ同様の構成となっている。

[0026] 図2に示すように、圧縮機構部33のシリンダ41の内周面には、本体径方向の外側に向けて窪むブレード溝57がシリンダ41の本体軸方向の全体に亘って形成されている。

また、ブレード溝57内には、本体径方向に沿ってスライド移動可能なブレード58が設けられている。ブレード58は、図示しない付勢手段により本体径方向の内側に向けて付勢されるとともに、ブレード58の先端部がシリンダ室46内においてローラ53の外周面に当接している。これにより、ブレード58は、ローラ53の回転動作に応じてシリンダ室46内に進退可能に構成されている。そして、シリンダ室46は、ローラ53及びブレード58によって吸込室側と圧縮室側とに区画されている。そして、ローラ53の回転動作及びブレード58の進退動作により、シリンダ室46内で圧縮動作が行われる。図示は略すが、図1に示す圧縮機構部34のシリンダ42の内周面にも、同様のブレード溝及びブレードが設けられており、このブレードは、本体径方向の内側に向けて付勢されて、ブレードの先端部がシリンダ

室 4 7 内においてローラ 5 4 の外周面に当接する。

[0027] 図 2 に示すように、シリンダ 4 1 において、ローラ 5 3 の回転方向（図 2 中の矢印参照）に沿うブレード溝 5 7 の前方側（図 2 中、ブレード溝 5 7 の右側）に位置する部分には、吸入口 4 8 が形成されている。図 1 に示すシリンダ 4 2 にも同様の吸入口 4 9 が形成されている。

[0028] 図 2 に示すように、シリンダ 4 1 の内周面において、ローラ 5 3 の回転方向に沿うブレード溝 5 7 の手前側（図 2 中、ブレード溝 5 7 の左側）に位置する部分には、吐出溝 5 9 が形成されている。吐出溝 5 9 は、図 1 に示す主軸受 4 4 に形成された後述する吐出孔 7 6 に連通する。図示は略すが、図 1 に示すシリンダ 4 2 の内周面にも、副軸受 4 5 に形成された後述する吐出孔 8 6 に連通する同様の吐出溝が形成されている。

[0029] 図 1 に示すように、主軸受 4 4 は、筒部 7 1 と、フランジ部 7 2 と、を備えている。筒部 7 1 には、その内側に回転軸 3 1 が挿通される。フランジ部 7 2 は、筒部 7 1 の本体軸方向の一端部から本体径方向の外側に向けて突設され、シリンダ 4 1 を本体軸方向の仕切板 4 3 とは反対側で閉塞する。本体軸方向の筒部 7 1 が形成されるフランジ部 7 2 の面には、本体軸方向に窪む凹部 7 3 が形成されている。この凹部 7 3 内には吐出弁機構 7 5 が配設されている。吐出弁機構 7 5 は、吐出孔 7 6 と、弁部材 7 7 と、を備えている。

[0030] 副軸受 4 5 は、筒部 8 1 と、フランジ部 8 2 と、を備えている。筒部 8 1 には、その内側に回転軸 3 1 が挿通される。フランジ部 8 2 は、筒部 8 1 の本体軸方向の一端部から本体径方向の外側に向けて突設され、シリンダ 4 2 を本体軸方向の仕切板 4 3 とは反対側で閉塞する。本体軸方向の筒部 8 1 が形成されるフランジ部 8 2 の面には、本体軸方向に窪む凹部 8 3 が形成されている。この凹部 8 3 内には吐出弁機構 8 5 が配設されている。吐出弁機構 8 5 は、吐出孔 8 6 と、弁部材 8 7 と、を備えている。

[0031] また、軸受 4 4, 4 5 には、各吐出弁機構 7 5, 8 5 を通して高温・高圧の気体冷媒が吐出されるマフラ 6 8, 6 9 が、各軸受 4 4, 4 5 を本体軸方向の外側から覆うように設けられている。主軸受 4 4 を覆うマフラ 6 8 には

、マフラ 68 の内外を連通させる連通孔 50 が形成され、この連通孔 50 を通して高温・高圧の気体冷媒が密閉容器 35 内に吐出される。

一方、マフラ 69 内の空間とマフラ 68 内の空間とは、図示しない気体冷媒案内通路を通して連通しており、マフラ 69 内に吐出された高温・高圧の気体冷媒がマフラ 68 の連通孔 50 を通して密閉容器 35 内に吐出される。なお、密閉容器 35 内には、潤滑油が収容されることになり、圧縮機構部 33、34 のうち、マフラ 68 よりも下側に位置する部分が潤滑油内に浸漬される。

[0032] このように構成された圧縮機 2 においては、電動機部 32 の固定子 61 に電力が供給されることで、回転軸 31 が回転子 62 とともに中心軸線 O1 周りに回転する。そして、この回転軸 31 の回転に伴い、偏心部 51、52 及びローラ 53、54 が各シリンダ室 46、47 内で偏心回転する。これにより、シリンダ室 46、47 内に気体冷媒が取り込まれるとともに、シリンダ室 46、47 内に取り込まれた気体冷媒が圧縮される。

[0033] 具体的に、圧縮機構部 33 を例にとり説明すると、図 2 に示すように、まずシリンダ室 46 の、吸入口 48 の近くに位置する空間である吸込室内に気体冷媒が吸入口 48 を通して吸い込まれる。その際に、吐出溝 59 の近くに位置する空間である圧縮室にて先に吸入口 48 から吸い込まれた気体冷媒が圧縮される。

[0034] そして、圧縮室内の圧力が所定の圧力に達すると、図 1 に示す弁部材 77 が弾性変形して吐出孔 76 を開放する。すると、シリンダ室 46 内とマフラ 68 内とが吐出孔 76 を通して連通し、マフラ 68 内と密閉容器 35 内とが連通孔 50 を介して連通する。これにより、シリンダ室 46 から吐出孔 76 及び連通孔 50 を介して密閉容器 35 内に向けて気体冷媒が吐出される。

[0035] その後、さらに図 2 に示すローラ 53 が偏心回転して、ローラ 53 が吐出溝 59 を通過すると、図 1 に示す弁部材 77 が復元変形して吐出孔 76 を閉塞する。上述した動作が繰り返されることで、圧縮機構部 33 において気体冷媒の圧縮が繰り返される。同様に、圧縮機構部 34 においても気体冷

媒の圧縮が繰り返される。なお、密閉容器 35 内に吐出された気体冷媒は、吐出管 39 から配管 6 を通って上述したように凝縮器 3 に送り込まれる。

[0036] 圧縮機本体 11 の横に配置されるアキュムレータ 12 は、胴部 91 と、蓋部 92 と、底部 93 と、を備えている。胴部 91 は、円筒状をなしており、この胴部 91 の中心軸線がアキュムレータ 12 の中心軸線となる。アキュムレータ 12 の中心軸線 O2 が圧縮機本体 11 の中心軸線 O1 と平行をなしている。

[0037] アキュムレータ 12 の蓋部 92 には、アキュムレータ 12 の内外を連通させる入口管 94 が、蓋部 92 を上下方向に貫通して設けられており、この入口管 94 が配管 9 に接続される。底部 93 は、アキュムレータ 12 の軸方向の他端である下端部分に設けられており胴部 91 の下端開口部を閉塞するように設けられている。

[0038] アキュムレータ 12 は、胴部 91 の軸方向の中央よりも上側部分が連結部材 96 によって圧縮機本体 11 の胴部 36 の上端部に連結されている。また、アキュムレータ 12 は、上述した吸入管 21, 22 を介して圧縮機本体 11 の胴部 36 の下部に連結されている。

アキュムレータ 12 の下部の底部 93 には、吸入管 21, 22 と同数の貫通穴 98, 99 が形成されている。これら貫通穴 98, 99 は、それぞれ、底部 93 を上下方向に貫通しており、アキュムレータ 12 の軸方向から見た平面視が円形状をなしている。貫通穴 98, 99 のそれぞれの中心が、圧縮機本体 11 の本体径方向に延びる同一直線上に並んで配置されている。言い換えれば、貫通穴 98, 99 のそれぞれの中心と圧縮機本体 11 の中心軸線 O1 とを水平方向に結んだ線は一直線状をなす。貫通穴 98 は貫通穴 99 よりも圧縮機本体 11 に近く配置されている。また、貫通穴 98 は貫通穴 99 よりも小径に形成されている。

[0039] 圧縮機本体 11 の側部である密閉容器 35 の胴部 36 には、胴部 36 を本体径方向に貫通して、吸入管 21, 22 と同数の取付管 101, 102 が上下に間隔をあけて固定されている。上側の取付管 101 の内側は、密閉容器

３５の胴部３６を本体径方向に貫通する上側の貫通穴１０３となっている。

下側の取付管１０２の内側は、密閉容器３５の胴部３６を本体径方向に貫通する下側の貫通穴１０４となっている。

[0040] 貫通穴１０３，１０４のそれぞれの中心軸線は、本体径方向に延びており、互いに本体周方向の位置を一致させて、本体軸方向の異なる位置に配置されている。貫通穴１０３，１０４のそれぞれの中心軸線は、貫通穴９８，９９の両方の中心軸線に直交する。上側の貫通穴１０３は下側の貫通穴１０４よりも小径に形成されている。

[0041] 吸入管２１は、略Ｌ字状をなしており、内部管体１１１と、連結管体１１２と、接続管体１１３と、を備えている。内部管体１１１は、アキュムレータ１２内に配置されており、段付きの円筒状をなしている。内部管体１１１は、鉛直に配置された状態で下端の連結部１１７が貫通穴９８に嵌合し、この嵌合状態で、内部管体１１１が底部９３に固定されている。また、内部管体１１１の軸方向の中間位置が、アキュムレータ１２の胴部９１に取り付けられた固定部材１１５に固定されている。内部管体１１１は、このようにアキュムレータ１２の底部９３及び胴部９１に固定された状態で、鉛直方向に延びている。内部管体１１１は、上端の開口部がアキュムレータ１２内の上部位置に開口している。

[0042] 接続管体１１３は、段付き円筒状をなしている。接続管体１１３は、軸方向の一端側（第一端）の連結部１１８が、本体径方向の外側に配置された状態で、貫通穴１０３内に挿入されている。また、接続管体１１３は、軸方向の他端側（第二端）の嵌合部１１９が、本体径方向の内側に配置された状態で、吸入口４８に嵌合されてシリンダ４１に固定されている。

[0043] 連結管体１１２は、一定内径及び一定外径の円筒状の管体の中間部分を湾曲させて形成されている。連結管体１１２は、一端円筒部１２１（第一端円筒部）と、湾曲部１２２と、他端円筒部１２３（第二端円筒部）と、を備えている。一端円筒部１２１は、一定径のストレートな円筒状をなしている。他端円筒部１２３も一定径のストレートな円筒状をなしている。一端円筒部

１２１と他端円筒部１２３とは互いの中心軸線を直交させている。湾曲部１２２は一端円筒部１２１と他端円筒部１２３とを滑らかに繋ぐように中心角９０度の円弧状に湾曲している。

[0044] 連結管体１１２は、一端円筒部１２１が内部管体１１１の連結部１１７に嵌合状態で固定されている。また、連結管体１１２は、他端円筒部１２３が接続管体１１３の連結部１１８に嵌合状態で固定されている。これにより、連結管体１１２が内部管体１１１と接続管体１１３とを接続することになる。その結果、これら内部管体１１１、連結管体１１２及び接続管体１１３で構成される吸入管２１が、アキュムレータ１２と圧縮機構部３３の吸入口４８とを繋ぐ。吸入口４８が形成されたシリンダ４１が密閉容器３５に固定されていることから、密閉容器３５と吸入管２１とアキュムレータ１２とが一体化される。吸入管２１の一端（第一端）がアキュムレータ１２の内部の上部位置に開口し、吸入管２１の他端（第二端）が圧縮機構部３３の吸入口４８に連通する。

[0045] 連結管体１１２と内部管体１１１とが連結されると、連結管体１１２の一端円筒部１２１の中心軸線と、内部管体１１１の中心軸線とが一致することになる。また、連結管体１１２と接続管体１１３とが連結されると、連結管体１１２の他端円筒部１２３の中心軸線と、接続管体１１３の中心軸線とが一致することになる。そして、連結管体１１２の一端円筒部１２１の中心軸線の一部と湾曲部１２２の中心線と他端円筒部１２３の中心軸線の一部とが、内部管体１１１の中心軸線と接続管体１１３の中心軸線とを繋ぐ。内部管体１１１の中心軸線と、一端円筒部１２１の中心軸線の一部と、湾曲部１２２の中心線と、他端円筒部１２３の中心軸線の一部と、接続管体１１３の中心軸線とが、連続して吸入管２１の中心線〇３となる。

[0046] 吸入管２１においては、内部管体１１１の連結部１１７と連結管体１１２の一端円筒部１２１とが連結している。この連結箇所に近い部分が、アキュムレータ１２の底部９３の貫通穴９８を貫通している。

吸入管２１においては、この部分がアキュムレータ１２の下部の底部９３

を貫通する下部貫通部 1 2 5 となっている。また、吸入管 2 1 は、連結管体 1 1 2 の湾曲部 1 2 2 が下部貫通部 1 2 5 の下側で圧縮機本体 1 1 に向けて湾曲している。

また、吸入管 2 1 においては、接続管体 1 1 3 の連結部 1 1 8 と連結管体 1 1 2 の他端円筒部 1 2 3 が連結している。この連結箇所に近い部分が、湾曲部 1 2 2 に対して下部貫通部 1 2 5 とは反対側に位置している。また、この連結箇所に近い部分は、圧縮機本体 1 1 の側部の取付管 1 0 1 の貫通穴 1 0 3 を貫通している。吸入管 2 1 は、この部分が圧縮機本体 1 1 の側部の取付管 1 0 1 を貫通する側部貫通部 1 2 6 となっている。

[0047] 図 3 において、湾曲部 1 2 2 の曲率の中心点 O 4 から吸入管 2 1 の中心線 O 3 までの曲率半径が矢印で示されており、曲率半径の長さを R 1 とする。湾曲部 1 2 2 の曲率の中心点 O 4 は、一端円筒部 1 2 1 と湾曲部 1 2 2 との境界部分と高さ位置を合わせている。また、湾曲部 1 2 2 の曲率の中心点 O 4 は、他端円筒部 1 2 3 と湾曲部 1 2 2 との境界部分と本体径方向の位置を合わせている。

[0048] 図 1 に示すように、吸入管 2 2 は、略 L 字状をなしており、内部管体 1 3 1 と、連結管体 1 3 2 と、接続管体 1 3 3 と、を備えている。内部管体 1 3 1 は、アキュムレータ 1 2 内に配置されており、段付きの円筒状をなしている。内部管体 1 3 1 は、鉛直に配置された状態で下端の連結部 1 3 7 が貫通穴 9 9 に嵌合し、この嵌合状態で、内部管体 1 3 1 が底部 9 3 に固定されている。また、内部管体 1 3 1 は、軸方向の中間位置がアキュムレータ 1 2 の胴部 9 1 に取り付けられた固定部材 1 1 5 に固定されている。内部管体 1 3 1 は、このようにアキュムレータ 1 2 の底部 9 3 及び胴部 9 1 に固定された状態で、鉛直方向に延びている。内部管体 1 3 1 は、上端の開口部が、内部管体 1 1 1 の上端の開口部と高さ位置を合わせてアキュムレータ 1 2 内の上部位置に開口している。

[0049] 接続管体 1 3 3 は、段付き円筒状をなしている。接続管体 1 3 3 は、軸方向の一端側（第一端）の連結部 1 3 8 が、本体径方向の外側に配置された状

態で、貫通穴１０４内に挿入されている。また、接続管体１３３は、軸方向の他端側（第二端）の嵌合部１３９が、本体径方向の内側に配置された状態で、吸入口４９に嵌合されてシリンダ４２に固定されている。

[0050] 連結管体１３２は、一定内径及び一定外径の円筒状の管体の中間部分を湾曲させて形成されている。連結管体１３２は、一端円筒部１４１（第一端円筒部）と、湾曲部１４２と、他端円筒部１４３（第二端円筒部）と、を備えている。一端円筒部１４１は、一定径のストレートな円筒状をなしている。他端円筒部１４３も一定径のストレートな円筒状をなしている。一端円筒部１４１と他端円筒部１４３とは互いの中心軸線を直交させている。湾曲部１４２は一端円筒部１４１と他端円筒部１４３とを滑らかに繋ぐように中心角９０度の円弧状に湾曲している。

[0051] 連結管体１３２は、一端円筒部１４１が内部管体１３１の連結部１３７に嵌合状態で固定されている。また、連結管体１３２は、他端円筒部１４３が接続管体１３３の連結部１３８に嵌合状態で固定されている。これにより、連結管体１３２が内部管体１３１と接続管体１３３とを接続することになる。その結果、これら内部管体１３１、連結管体１３２及び接続管体１３３で構成される吸入管２２が、アキュムレータ１２と圧縮機構部３４の吸入口４９とを繋ぐ。吸入口４９が形成されたシリンダ４２が密閉容器３５に固定されていることから、密閉容器３５と吸入管２２とアキュムレータ１２とが一体化される。吸入管２２の一端（第一端）がアキュムレータ１２の内部の上方位置に開口し、吸入管２２の他端（第二端）が圧縮機構部３４の吸入口４９に連通する。

[0052] 連結管体１３２と内部管体１３１とが連結されると、連結管体１３２の一端円筒部１４１の中心軸線と、内部管体１３１の中心軸線とが一致することになる。また、連結管体１３２と接続管体１３３とが連結されると、連結管体１３２の他端円筒部１４３の中心軸線と、接続管体１３３の中心軸線とが一致することになる。そして、連結管体１３２の一端円筒部１４１の中心軸線の一部と湾曲部１４２の中心線と他端円筒部１４３の中心軸線の一部とが

、内部管体 1 3 1 の中心軸線と接続管体 1 3 3 の中心軸線とを繋ぐ。内部管体 1 3 1 の中心軸線と、一端円筒部 1 4 1 の中心軸線の一部と、湾曲部 1 4 2 の中心線と、他端円筒部 1 4 3 の中心軸線の一部と、接続管体 1 3 3 の中心軸線とが、連続して吸入管 2 2 の中心線 0 5 となる。

[0053] 吸入管 2 2 においては、内部管体 1 3 1 の連結部 1 3 7 と連結管体 1 3 2 の一端円筒部 1 4 1 とが連結している。この連結箇所に近い部分が、アキュムレータ 1 2 の底部 9 3 の貫通穴 9 9 を貫通している。

吸入管 2 2 においては、この部分がアキュムレータ 1 2 の下部の底部 9 3 を貫通する下部貫通部 1 4 5 となっている。また、吸入管 2 2 は、連結管体 1 3 2 の湾曲部 1 4 2 が下部貫通部 1 4 5 の下側で圧縮機本体 1 1 に向けて湾曲している。

また、吸入管 2 2 においては、接続管体 1 3 3 の連結部 1 3 8 と連結管体 1 3 2 の他端円筒部 1 4 3 が連結している。この連結箇所に近い部分が、湾曲部 1 4 2 に対して下部貫通部 1 4 5 とは反対側に位置している。また、この連結箇所に近い部分は、圧縮機本体 1 1 の側部の取付管 1 0 2 の貫通穴 1 0 4 を貫通している。吸入管 2 2 は、この部分が圧縮機本体 1 1 の側部の取付管 1 0 2 を貫通する側部貫通部 1 4 6 となっている。

[0054] 上述したように、貫通穴 9 8 は貫通穴 9 9 よりも圧縮機本体 1 1 に近く配置されている。これにより、上側の圧縮機構部 3 3 に連通する吸入管 2 1 の下部貫通部 1 2 5 が、下側の圧縮機構部 3 4 に連通する吸入管 2 2 の下部貫通部 1 4 5 よりも圧縮機本体 1 1 に近く配置されている。また、アキュムレータ 1 2 の底部 3 8 の貫通穴 9 8, 9 9 は、圧縮機本体 1 1 の本体径方向に延びる同一線上に並んでいる。これにより、吸入管 2 1, 2 2 の下部貫通部 1 2 5, 1 4 5 が、圧縮機本体 1 1 の本体径方向に延びる同一線上に並んでいる。

[0055] また、上述したように、貫通穴 1 0 3, 1 0 4 は、互いに本体周方向の位置を一致させて、本体軸方向の異なる位置に配置されている。これにより、吸入管 2 1 の側部貫通部 1 2 6 と吸入管 2 2 の側部貫通部 1 4 6 とが、互い

に本体周方向の位置を一致させて、本体軸方向の異なる位置に配置されている。また、貫通穴 103, 104 は、それぞれの中心軸線が、貫通穴 98, 99 のそれぞれの中心軸線と直交する。これにより、側部貫通部 126, 146 も、それぞれの中心軸線が、貫通穴 98, 99 のそれぞれの中心軸線と直交する。

[0056] 吸入管 21 の中心線 O3 と吸入管 22 の中心線 O5 とは同一平面に配置されている。この平面には、圧縮機本体 11 の中心軸線 O1 及びアキュムレータ 12 の中心軸線 O2 も配置される。吸入管 21, 22 は、互いに水平方向の位置を重ね合わせており、互いに高さ方向の位置も重ね合わせている。

[0057] 図 3 において、湾曲部 142 の曲率の中心点 O6 から吸入管 22 の中心線 O5 までの曲率半径が矢印でされており、曲率半径の長さを R2 とする。湾曲部 142 の曲率の中心点 O6 は、一端円筒部 141 と湾曲部 142 との境界部分と高さ位置を合わせている。また、湾曲部 142 の曲率の中心点 O6 は他端円筒部 143 と湾曲部 142 との境界部分と本体径方向の位置を合わせている。湾曲部 142 の曲率の中心点 O6 は、湾曲部 122 の曲率の中心点 O4 よりも高さ位置が低い。また、中心点 O6 は中心点 O4 よりも本体径方向において圧縮機本体 11 に近く配置されている。湾曲部 142 の中心線 O5 の曲率半径 R2 は、湾曲部 122 の中心線 O3 の曲率半径 R1 よりも大きくなっている。

[0058] 吸入管 22 の内部管体 131 は、全体として、吸入管 21 の内部管体 111 よりも、内径及び外径が両方大径となっている。また、吸入管 22 の連結管体 132 は、吸入管 21 の連結管体 112 よりも、内径及び外径が両方大径となっている。さらに、吸入管 22 の接続管体 133 の連結部 138 は、吸入管 21 の接続管体 113 の連結部 118 よりも、内径及び外径が両方大径となっている。これにより、下側の圧縮機構部 34 に連通する吸入管 22 の外径が、上側の圧縮機構部 33 に連通する吸入管 21 の外径よりも大きくなっている。加えて、吸入管 22 の連結管体 132 は、径方向の肉厚が吸入管 21 の連結管体 112 の径方向の肉厚よりも大きくなっている。これによ

り、下側の圧縮機構部 3 4 に連通する吸入管 2 2 の肉厚が、上側の圧縮機構部 3 3 に連通する吸入管 2 1 の肉厚よりも大きくなっている。

[0059] ここで、複数の吸入管 2 1, 2 2 の下部貫通部 1 2 5, 1 4 5 の中心間距離 $P 1$ は、複数の吸入管 2 1, 2 2 の側部貫通部 1 2 6, 1 4 6 の中心間距離 $P 2$ よりも小さくなっている。つまり、 $P 1 < P 2$ となっている。また、湾曲部 1 4 2 の中心線 $O 5$ の曲率半径 $R 2$ から湾曲部 1 2 2 の中心線 $O 3$ の曲率半径 $R 1$ を減算した曲率半径差 $R 2 - R 1$ は、中心間距離 $P 1$ よりも大きくなっている。また、曲率半径差 $R 2 - R 1$ は、中心間距離 $P 2$ よりも小さくなっている。つまり、 $P 2 > R 2 - R 1 > P 1$ となっている。

[0060] このように、第 1 の実施形態では、中心間距離 $P 1$ 、中心間距離 $P 2$ 、曲率半径差 $R 2 - R 1$ の関係が、 $P 2 > R 2 - R 1 > P 1$ となっている。このため、 $R 2 = R 1$ としたり、 $R 2 - R 1 = P 1 = P 2$ とする場合と比べて、吸入管 2 2 の曲率半径を大きくしたりすることができる。これにより、圧縮機本体 1 1 からの距離が遠い位置にある吸入管 2 2 の剛性を高めることができる。よって、複数の吸入管 2 1, 2 2 の総合的な剛性を効果的に高めることができる。したがって、圧縮機本体 1 1 および吸入管 2 1, 2 2 によるアキュムレータ 1 2 の支持剛性を効果的に高めることができる。このため、圧縮機本体 1 1 を振動源とするアキュムレータ 1 2 の振動変位量を効果的に抑制することができる。圧縮機本体 1 1 の特に本体周方向（回転方向）の振動によるアキュムレータ 1 2 の振動変位量を効果的に抑制することができる。その上、周波数特性において共振周波数を高速側にシフトでき、配管設計が容易になり、高回転まで共振を生じることなく運転することが可能となる。

[0061] また、吸入管 2 2 の曲率半径を大きくするため、吸入管 2 2 の流路長さを短くでき、形状的にも流路抵抗が小さくなる。よって、吸込損失を低減することができる。さらに、吸入管 2 1, 2 2 のうち流路長さの長い吸入管 2 2 の流路長さを短くできることから、流路長さの短い吸入管 2 1 の流路長さと吸入管 2 2 の流路長さとの差が小さくなる。よって、吸込脈動による過給周波数を近づけることができ、より高い吸込過給効果が得られ、回転数を高く

することなく能力の拡大が図れる。

[0062] また、曲率半径差 $R_2 - R_1$ を側部貫通部 126, 146 の中心間距離 P_2 よりも小さくしている。つまり、 $P_2 > R_2 - R_1$ となっている。このため、曲率半径 R_2 が中心間距離 P_2 と曲率半径 R_1 とを加算した値よりも小さくなる。よって、曲率半径 R_2 の中心点 O_6 の高さ位置を曲率半径 R_1 の中心点 O_4 の高さ位置よりも下げることができる。言い換えれば、吸入管 21 の一端円筒部 121 と湾曲部 122 との境界の高さ位置を、吸入管 22 の一端円筒部 141 と湾曲部 142 との境界の高さ位置よりも高くできる。よって、内部管体 111, 131 への筒部の嵌合の都合上、吸入管 22 の一端円筒部 141 と湾曲部 142 との境界の高さ位置の影響を受けることがなくなる。つまり、吸入管 21 の一端円筒部 121 と湾曲部 122 との境界の高さ位置でアキュムレータ 12 の高さ位置が決まることになる。その結果、吸入管 21 の一端円筒部 121 と湾曲部 122 との境界の高さ位置を、アキュムレータ 12 に近づけることができる。したがって、アキュムレータ 12 の高さ位置を下げるができる。そのため、製造性を犠牲にすることなく、スペース効率の向上が図れる。その上、アキュムレータ 12 の重心が下がることで、さらなる振動変位量の抑制を図れる。

[0063] また、下側の圧縮機構部 34 に連通する吸入管 22 の肉厚が、上側の圧縮機構部 33 に連通する吸入管 21 の肉厚よりも大きくなっている。このため、圧縮機本体 11 からの距離が遠い位置にある吸入管 22 の剛性をより高めることができる。よって、複数の吸入管 21, 22 の総合的な剛性をより効果的に高めることができる。したがって、圧縮機本体 11 および吸入管 21, 22 によるアキュムレータ 12 の支持剛性を一層効果的に高めることができる。このため、圧縮機本体 11 を振動源とするアキュムレータ 12 の振動変位量を一層効果的に抑制することができる。

[0064] また、下側の圧縮機構部 34 に連通する吸入管 22 の外径が、上側の圧縮機構部 33 に連通する吸入管 21 の外径よりも大きくなっている。このため、圧縮機本体 11 から距離が遠くに離れている吸入管 22 の剛性をより高め

ることができる。よって、複数の吸入管 2 1, 2 2 の総合的な剛性をより効果的に高めることができる。したがって、圧縮機本体 1 1 および吸入管 2 1, 2 2 によるアキュムレータ 1 2 の支持剛性を一層効果的に高めることができる。このため、圧縮機本体 1 1 を振動源とするアキュムレータ 1 2 の振動変位量を一層効果的に抑制することができる。

[0065] また、吸入管 2 2 の外径が、吸入管 2 1 の外径よりも大きくなっていることから、吸入管 2 2 の流路断面積の拡大が図れる。よって、吸入管 2 2 の吸込損失を一層低減することができる。また、吸入管 2 1, 2 2 の過給周波数のさらなる接近により、一層高い吸込過給効果が得られる。

[0066] (第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態を主に図 4 及び図 5 を参照して第 1 の実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 の実施形態と対応する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0067] 第 2 の実施形態では、圧縮機 2 が、圧縮機構部 3 3, 3 4 に加えて、圧縮機構部 3 3, 3 4 と同様の構造の圧縮機構部 1 5 1 を備えている。つまり、圧縮機 2 は、3 組の圧縮機構部 3 3, 3 4, 1 5 1 を備えている。圧縮機構部 1 5 1 は、下側の圧縮機構部 3 4 のさらに下側に設けられており、よって、3 組の圧縮機構部 3 3, 3 4, 1 5 1 は上下に配置されて密閉容器 3 5 内に収納されている。

[0068] 圧縮機構部 1 5 1 は、シリンダ 1 5 2 を備えており、シリンダ 1 5 2 は、シリンダ 4 2 に対してシリンダ 4 1 とは反対側に配置されている。シリンダ 1 5 2 は、筒状とされ、シリンダ 1 5 2 とシリンダ 4 2 との間に仕切板 1 5 3 を挟むように、本体軸方向に仕切板 1 5 3 に突き合わされている。そして、シリンダ 1 5 2 の仕切板 1 5 3 とは反対側の部位を覆うように副軸受 4 5 が配設されている。その結果、シリンダ 4 2、仕切板 4 3 及び仕切板 1 5 3 により画成された空間が、圧縮機構部 3 4 のシリンダ室 4 7 となっている。また、シリンダ 1 5 2、仕切板 1 5 3 及び副軸受 4 5 により画成された空間が、圧縮機構部 1 5 1 のシリンダ室 1 5 4 となっている。

- [0069] 仕切板 1 5 3 に、アキュムレータ 1 2 から延出する吸入管 2 2 が接続される吸入口 4 9 が形成されている。この吸入口 4 9 が仕切板 1 5 3 内で上下に斜めに分岐して分岐吸入口 1 5 7, 1 5 8 となる。上側に分岐した分岐吸入口 1 5 7 はさらにシリンダ 4 2 を通ってシリンダ室 4 7 に連通し、下側に分岐した分岐吸入口 1 5 8 はさらにシリンダ 1 5 2 を通ってシリンダ室 1 5 4 に連通している。
- [0070] つまり、シリンダ 4 2 及び仕切板 1 5 3 には、シリンダ室 4 7 を外側に開口させる分岐吸入口 1 5 7 及び吸入口 4 9 が形成されている。また、シリンダ 1 5 2 及び仕切板 1 5 3 には、シリンダ室 1 5 4 を外側に開口させる分岐吸入口 1 5 8 及び吸入口 4 9 が形成されている。よって、吸入口 4 9 は、圧縮機構部 3 4, 1 5 1 に共通で設けられており、吸入口 4 9 に接続される吸入管 2 2 は、下側 2 組の圧縮機構部 3 4, 1 5 1 に共有の吸入管となっている。その結果、アキュムレータ 1 2 で気液分離された気体冷媒は、吸入管 2 2、吸入口 4 9 及び分岐吸入口 1 5 7, 1 5 8 を通ってシリンダ室 4 7, 1 5 4 内に取り込まれる。
- [0071] 圧縮機構部 3 4 は、シリンダ室 4 7 を形成するシリンダ 4 2、仕切板 4 3 及び仕切板 1 5 3 と、偏心部 5 2 及びローラ 5 4 とを備えている。また、圧縮機構部 1 5 1 は、シリンダ室 1 5 4 を形成するシリンダ 1 5 2、仕切板 1 5 3 及び副軸受 4 5 と、偏心部 1 6 1 及びローラ 1 6 2 とを備えている。
- [0072] 副軸受 4 5 に形成された凹部 8 3 と、凹部 8 3 内に設けられた吐出孔 8 6 及び弁部材 8 7 を備えた吐出弁機構 8 5 とが、シリンダ室 1 5 4 の内外の連通を開閉制御する圧縮機構部 1 5 1 に用いられている。
- [0073] 仕切板 4 3 は、二枚の分割板 1 6 5, 1 6 6 により形成されている。シリンダ 4 2 に当接する分割板 1 6 5 には、凹部 1 7 1 が形成されている。凹部 1 7 1 は、シリンダ 4 2 とは反対側に形成されている。凹部 1 7 1 内には、吐出弁機構 8 5 と同様の、吐出孔 1 7 2 及び弁部材 1 7 3 を備えた吐出弁機構 1 7 4 が設けられている。凹部 1 7 1 及び吐出弁機構 1 7 4 は、シリンダ室 4 7 の内外の連通を開閉制御する圧縮機構部 3 4 に用いられている。

[0074] このように構成された圧縮機 2 においては、回転軸 3 1 が回転すると、偏心部 5 1, 5 2, 1 6 1 及びローラ 5 3, 5 4, 1 6 2 が各シリンダ室 4 6, 4 7, 1 5 4 内で偏心回転する。これにより、シリンダ室 4 6, 4 7, 1 5 4 内に気体冷媒が取り込まれるとともに、それぞれのシリンダ室 4 6, 4 7, 1 5 4 内に取り込まれた気体冷媒が圧縮される。シリンダ室 4 6, 4 7, 1 5 4 においてそれぞれ圧縮された気体冷媒は、対応する弁部材 7 7, 8 7, 1 7 3 を弾性変形させながら、対応する吐出孔 7 6, 8 6, 1 7 2 を介して密閉容器 3 5 内に向けて吐出される。弁部材 7 7, 8 7, 1 7 3 は、気体冷媒の吐出後に復元変形して、弁部材 7 7, 8 7, 1 7 3 に対応する吐出孔 7 6, 8 6, 1 7 2 を閉塞する。吐出孔 7 6, 8 6, 1 7 2 が閉塞されると、対応するシリンダ室 4 6, 4 7, 1 5 4 と密閉容器 3 5 内との連通が再び遮断される。そして、上述した動作が繰り返されることで、圧縮機構部 3 3, 3 4, 1 5 1 において気体冷媒の圧縮が繰り返される。

[0075] 第 2 の実施形態では、上記のように下側の圧縮機構部に連通する吸入管 2 2 が下側 2 組の圧縮機構部 3 4, 1 5 1 に共有の吸入管となっている。このため、取付管 1 0 1 及び貫通穴 1 0 3 と、取付管 1 0 2 及び貫通穴 1 0 4 との中心間距離 $P 2$ が第 1 の実施形態よりも長くなっている。これに合わせて、吸入管 2 2 の一端円筒部 1 4 1 の長さが第 1 の実施形態も長くなっている。それ以外の中心間距離 $P 1$ 、曲率半径 $R 1$, $R 2$ は第 1 の実施形態と同様となっており、 $P 2 > R 2 - R 1 > P 1$ の関係は維持されている。

[0076] 第 2 の実施形態では、吸入管 2 1 の流路断面積を $A 1$ とし、吸入管 2 2 の流路断面積を $A 2$ とすると、 $2 > A 2 / A 1 > 1.6$ となっている。

[0077] 上記のように、第 2 の実施形態では、下側の圧縮機構部に連通する吸入管 2 2 が下側 2 組の圧縮機構部 3 4, 1 5 1 に共有の吸入管となっている。このため、3 組の圧縮機構部 3 3, 3 4, 1 5 1 に対して、2 本の吸入管 2 1, 2 2 で済むことになり、吸入管の数を削減できる。よって、省スペース化、低コスト化が図れる。

[0078] また、吸入管 2 1 の流路断面積を $A 1$ とし、吸入管 2 2 の流路断面積を A

2とすると、 $2 > A_2 / A_1 > 1.6$ となっている。 $2 > A_2 / A_1$ となっていることで、流路断面積 A_2 が、流路断面積 A_1 を圧縮機構部 34, 151 の数と同じ2本分とする場合よりも小さくなる。このため、特に、アキュムレータ 12 の水平方向の断面積内に占める吸入管 21, 22 の断面積が減少する。よって、アキュムレータ 12 内の容量を確保しつつ、アキュムレータ 12 の小型化が図れる。また、 $A_2 / A_1 > 1.6$ となっていることで、流路断面積 A_1 の吸入管を3本用いる場合と比べて、損失が同等以下となり、効率向上の効果が得られる。

[0079] ここで、3組の圧縮機構部の排除容積を略同一とし、3組の圧縮機構部の吸込タイミングを略等間隔とすることで、トルク変動を低減し、低振動化・低騒音化を図ることができる。図5は、このように3組の圧縮機構部の排除容積が略同一で吸込タイミングが略等間隔である場合の、流路断面積比率 (A_2 / A_1) に対する、吸入管における吸込損失比率 (L_2 / L_1) を示す。 L_1 は、流路断面積 A_1 の3本の吸入管で3組の圧縮機構部に個別に冷媒を供給する場合の吸込損失である。 L_2 は、第2の実施形態のように流路断面積 A_1 , A_2 の2本の吸入管で3組の圧縮機構部に個別に冷媒を供給する場合の吸込損失である。図5から明らかなように、 $A_2 / A_1 > 1.6$ とすることによって、流路断面積 A_1 の3本の吸入管で冷媒を供給する場合と比べて吸込損失比率が同等以下となる。その結果、効率向上の効果が得られることがわかる。

[0080] (第3の実施形態)

第3の実施形態を主に図6及び図7を参照して第1の実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1の実施形態と対応する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。第3の実施形態の構成を第2の実施形態に適用しても良い。

[0081] 図6に示すように、第3の実施形態では、アキュムレータ 12 から圧縮機本体 11 に冷媒を供給するすべての吸入管 21, 22 が、流路断面積を拡大させる空間ボリューム 181, 182 を備えている。空間ボリューム 181

、 182 はアキュムレータ 12 内に配置されている。具体的に、吸入管 21 には、内部管体 111 に、空間ボリューム 181 が設けられている。空間ボリューム 181 は、内部管体 111 の内外径が部分的に大きくされた内部管体であり、上流側及び下流側よりも空間ボリューム 181 の流路断面積が大きい。また、吸入管 22 には、内部管体 131 に、空間ボリューム 182 が設けられている。空間ボリューム 182 は、内部管体 131 の内外径が部分的に大きくされた内部管体であり、上流側及び下流側よりも空間ボリューム 182 の流路断面積が大きい。

[0082] 空間ボリューム 181、182 は、互いに干渉しないように高さ位置をずらしている。

具体的に、上側の圧縮機構部 33 に接続される吸入管 21 の空間ボリューム 181 を上側に、下側の圧縮機構部 34 に接続される吸入管 22 の空間ボリューム 182 を空間ボリューム 181 よりも下側に配置している。空間ボリューム 181 は、吸入管 21 の内部管体 111 の固定部材 115 よりも上側の上部開口部近傍に形成されている。空間ボリューム 182 は、吸入管 22 の内部管体 131 の固定部材 115 よりも下側に形成されている。

吸入管 21 の空間ボリューム 181 から圧縮機構部 33 までの流路長さと、吸入管 22 の空間ボリューム 182 から圧縮機構部 34 までの流路長さとが同等になっている。

[0083] 上記のように、第 3 の実施形態では、すべての吸入管 21、22 が、流路断面積を拡大させる空間ボリューム 181、182 をアキュムレータ 12 内に備えている。空間ボリューム 181、182 を設けることにより、過給効果が得られる共鳴周波数に関する吸入管 21、22 の長さが、実質的に空間ボリューム 181 から圧縮機構部 33 までの流路長さと、空間ボリューム 182 から圧縮機構部 34 までの流路長さになる。これにより、アキュムレータ 12 の容量を確保しつつ、複数の圧縮機構部 33、34 に連通する吸入管 21、22 の共鳴周波数を、過給効果が必要となる運転周波数に容易に合わせることができる。よって、過給効果による能力アップを利用することが

できる。したがって、圧縮機 2 の小型化及び大能力化を図れる。また、空間ボリューム 181, 182 の内外は常に吸込圧力下で圧力変動も少ないため、空間ボリューム 181, 182 の耐圧や強度を考慮しなくても済む。よって低コストで製造性の高い圧縮機 2 が得られる。

[0084] また、吸入管 21 の空間ボリューム 181 から圧縮機構部 33 までの流路長さ（過給有効長さ）及び吸入管 22 の空間ボリューム 182 から圧縮機構部 34 までの流路長さ（過給有効長さ）のそれぞれの調整の自由度が高くなる。例えば、図 6 及び図 7 に示すように、空間ボリューム 181, 182 の位置を変更することができる。図 6 では、空間ボリューム 181 を内部管体 111 の固定部材 115 よりも上側に、空間ボリューム 182 を内部管体 131 の固定部材 115 よりも下側に形成している。これにより、吸入管 21, 22 で同等の過給有効長さとしつつ過給有効長さを長くしている。図 7 では、空間ボリューム 181, 182 の両方を内部管体 111, 131 の固定部材 115 よりも下側に形成している。これにより、吸入管 21, 22 で同等の過給有効長さとしつつ過給有効長さを短くしている。このようにして、過給のピークを変更することができる。

[0085] また、空間ボリューム 181, 182 は、互いに高さ位置をずらしている。このため、アキュムレータ 12 を大型化することなく、アキュムレータ 12 内の限られたスペースにおいて空間ボリューム 181, 182 の容積を確保することができる。

[0086] また、上側の圧縮機構部 33 に接続される吸入管 21 の空間ボリューム 181 を上側に、下側の圧縮機構部 34 に接続される吸入管 22 の空間ボリューム 182 を下側に配置している。このため、吸入管 21 の空間ボリューム 181 から圧縮機構部 33 までの流路長さ、吸入管 22 の空間ボリューム 182 から圧縮機構部 34 までの流路長さとの差を小さく抑えることができる。これにより、上記のように吸入管 21 の空間ボリューム 181 から圧縮機構部 33 までの流路長さ（過給有効長さ）と、吸入管 22 の空間ボリューム 182 から圧縮機構部 34 までの流路長さ（過給有効長さ）とを同等にす

ることが容易にできる。つまり、吸入管 21, 22 の過給有効長さの差を小さくすることが容易にできる。

よって、各吸入管 21, 22 の共鳴周波数を接近させることができ、過給効果による能力アップ量を増大することができる。

[0087] 吸入管 21, 22 系の共鳴周波数 f [Hz] と運転周波数とを一致させ、過給効果を利用することにより、圧縮機 2 の能力拡大を図ることができる。吸入管 21, 22 系の共鳴周波数 f [Hz] は、以下の式で表される。

$$[0088] \quad f = (2m - 1) C / 4 (L + V / A)$$

ただし、 $m = 1, 2, 3, \dots$ である。

また、 C は冷媒の音速 [m/s]、 L は吸入管の長さ [m] である。

また、 V は排除容積 [m³]、 A は吸入管の流路断面積 [m²] である。

[0089] 上記各実施形態では、圧縮機の圧縮機構部がシリンダ内でローラを偏心回転させる回転式圧縮機構部について説明した。しかし、複数の圧縮機構部が上下に間隔をあけて配置される圧縮機構部であれば、圧縮機構部の形態は問わない。例えば、ピストンを往復動させるレシプロ式の圧縮機構部であってもよい。また、例えば、一对の同一形状の渦巻体を相対的に円運動させるスクロール式の圧縮機構部であってもよい。

[0090] 以上説明した少なくとも一つの実施形態によれば、複数の吸入管 21, 22 の下部貫通部 125, 145 の中心間距離を $P1$ とする。複数の吸入管 21, 22 の側部貫通部 126, 146 の中心間距離を $P2$ とする。湾曲部 122 の中心線 $O3$ の曲率半径を $R1$ とする。湾曲部 142 の中心線 $O5$ の曲率半径を $R2$ とする。すると、これらの関係が、 $P2 > R2 - R1 > P1$ となっている。このため、吸入管 22 の曲率半径を大きくすることができる。これにより、圧縮機本体 11 からの距離が遠い位置にある吸入管 22 の剛性を高めることができる。よって、複数の吸入管 21, 22 の総合的な剛性を効果的に高めることができる。したがって、圧縮機本体 11 及び吸入管 21, 22 によるアキュムレータ 12 の支持剛性を効果的に高めることができる。このため、圧縮機本体 11 を振動源とするアキュムレータ 12 の振動変位

量を効果的に抑制することができる。

[0091] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

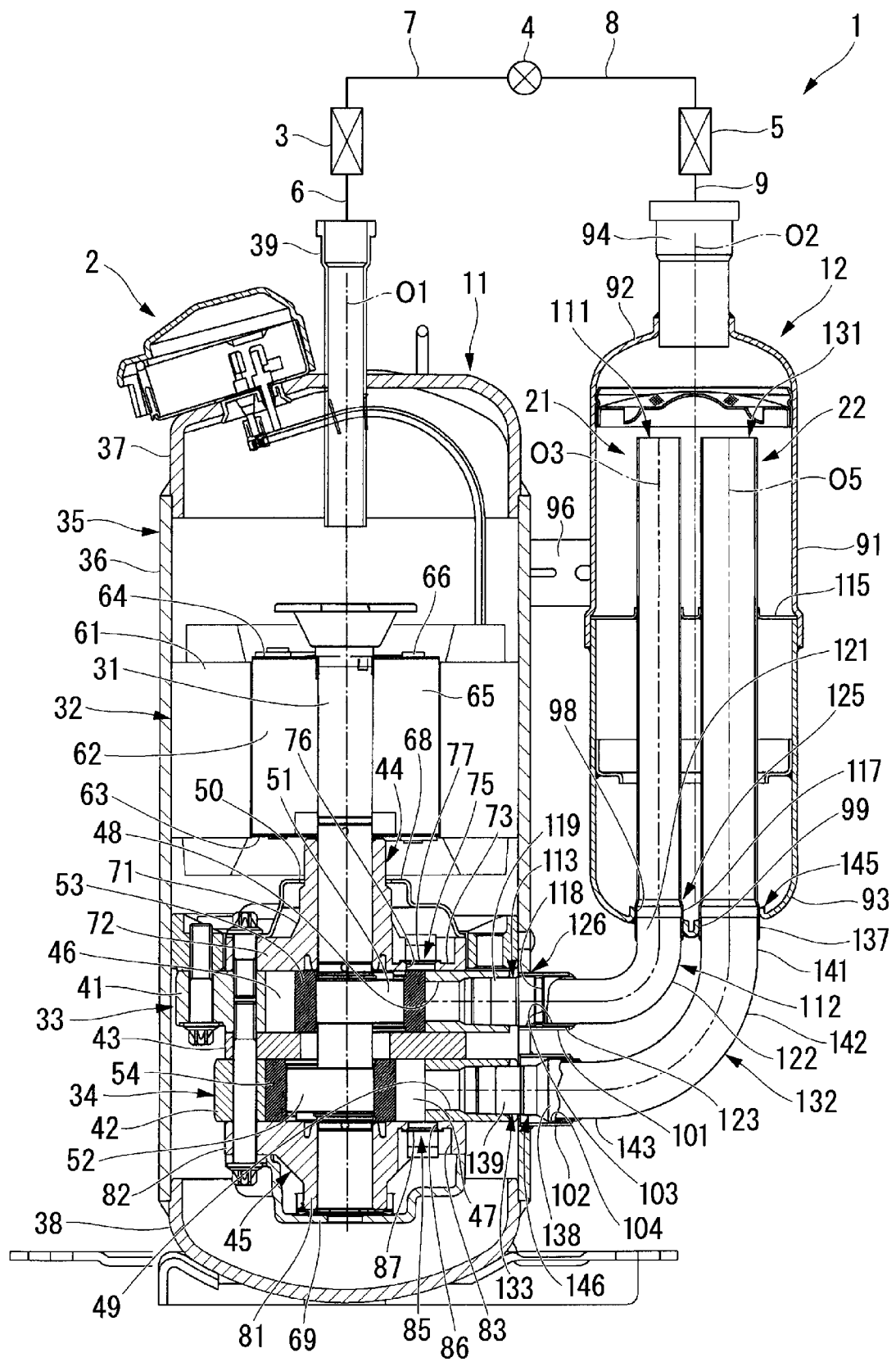
- [請求項1] 上下に配置される複数の圧縮機構部を備える圧縮機本体と、
前記圧縮機本体の側方に配置されるアキュムレータと、
前記アキュムレータと前記複数の圧縮機構部の吸入口とを繋ぐ複数の吸入管と、を備え、
前記複数の吸入管は、それぞれが、
前記アキュムレータの下部を貫通する下部貫通部と、
前記下部貫通部の下側で前記圧縮機本体に向けて湾曲する湾曲部と、
前記湾曲部に対して前記下部貫通部とは反対側にあつて前記圧縮機本体の側部を貫通する側部貫通部と、を備え、
上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記下部貫通部が、
下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記下部貫通部よりも前記圧縮機本体に近く配置され、
前記複数の吸入管の前記下部貫通部の中心間距離を $P1$ とし、
前記複数の吸入管の前記側部貫通部の中心間距離を $P2$ とし、
上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記湾曲部における中心線の曲率半径を $R1$ とし、
下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の前記湾曲部における中心線の曲率半径を $R2$ とすると、
 $P2 > R2 - R1 > P1$ となっている圧縮機。
- [請求項2] 下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の肉厚が、上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の肉厚よりも大きい請求項1記載の圧縮機。
- [請求項3] 下側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の外径が、上側の前記圧縮機構部に連通する前記吸入管の外径よりも大きい請求項1または2記載の圧縮機。
- [請求項4] 前記圧縮機構部を3組備え、下側の前記圧縮機構部に連通する前記

吸入管が下側 2 組の前記圧縮機構部に共有の吸入管である請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の圧縮機。

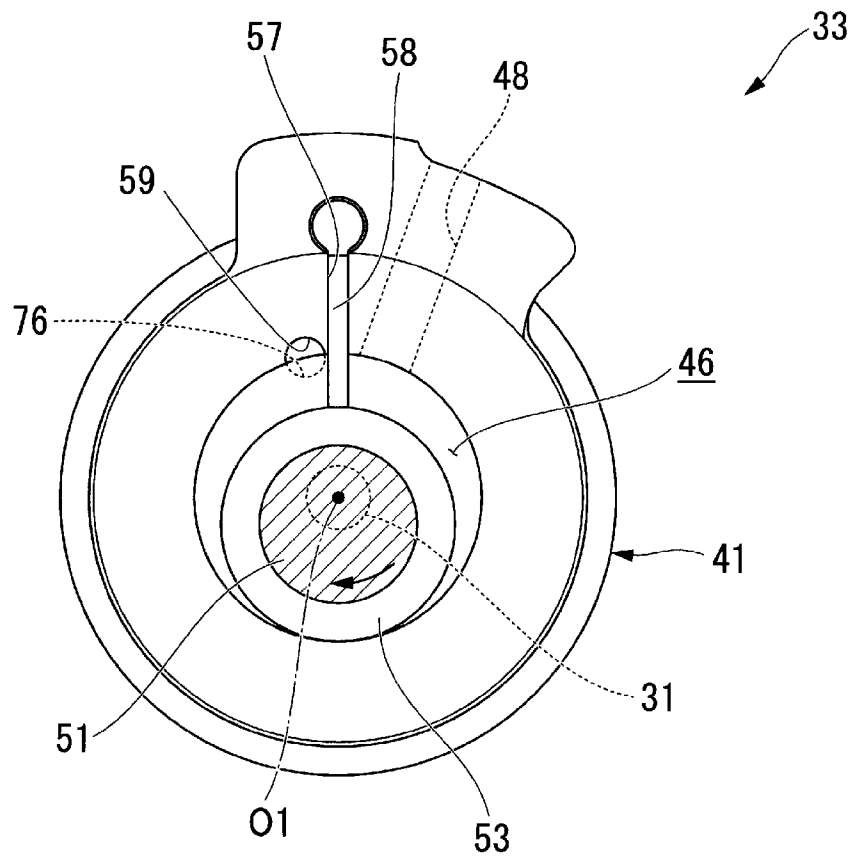
[請求項5] 前記複数の吸入管のすべてが、流路断面積を拡大させる空間ボリュームを前記アキュムレータ内に備えている請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の圧縮機。

[請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の圧縮機と、
前記圧縮機に接続された凝縮器と、
前記凝縮器に接続された膨張装置と、
前記膨張装置と前記圧縮機との間に接続された蒸発器と、
を備える冷凍サイクル装置。

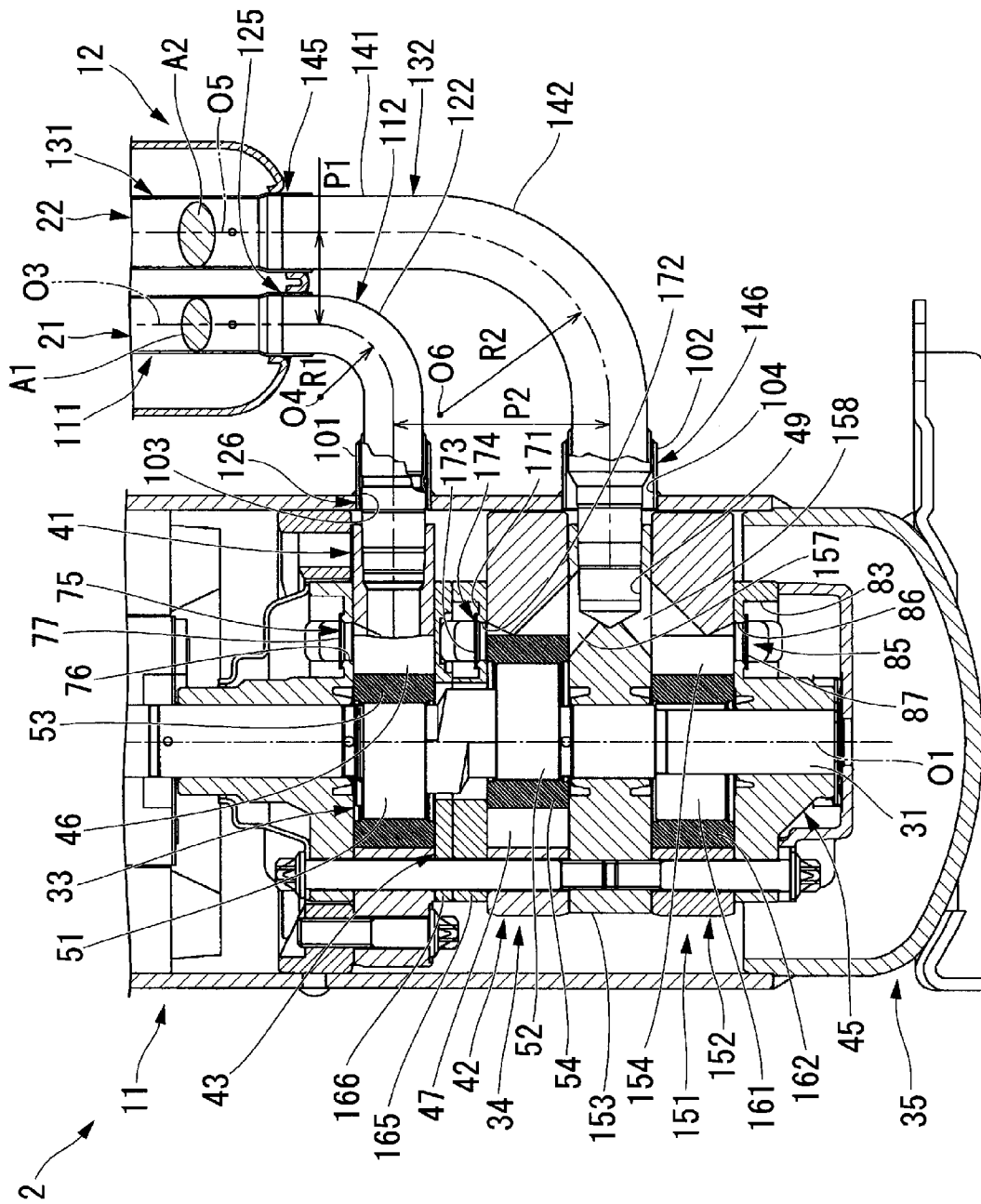
[図1]



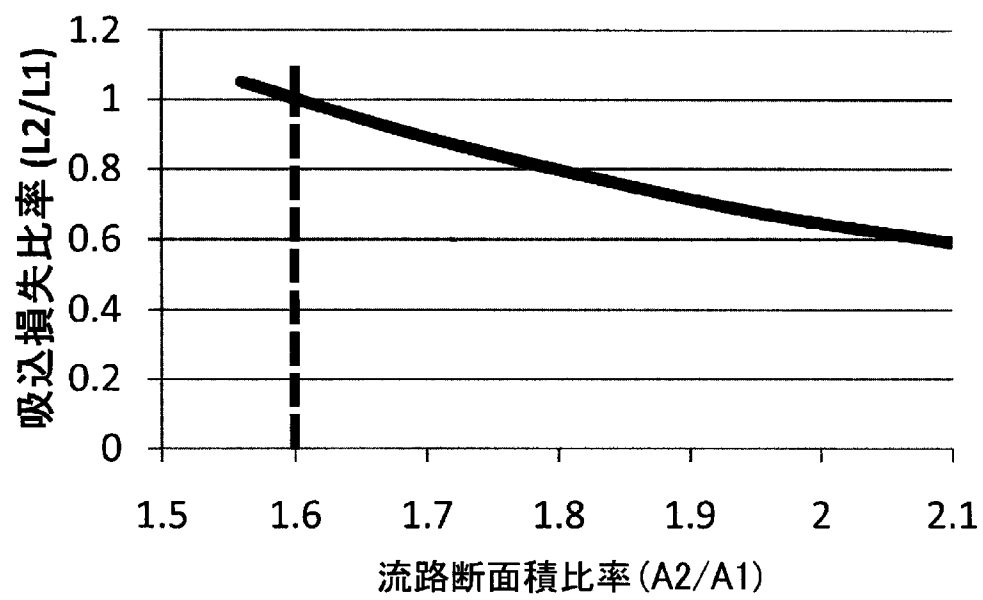
[図2]



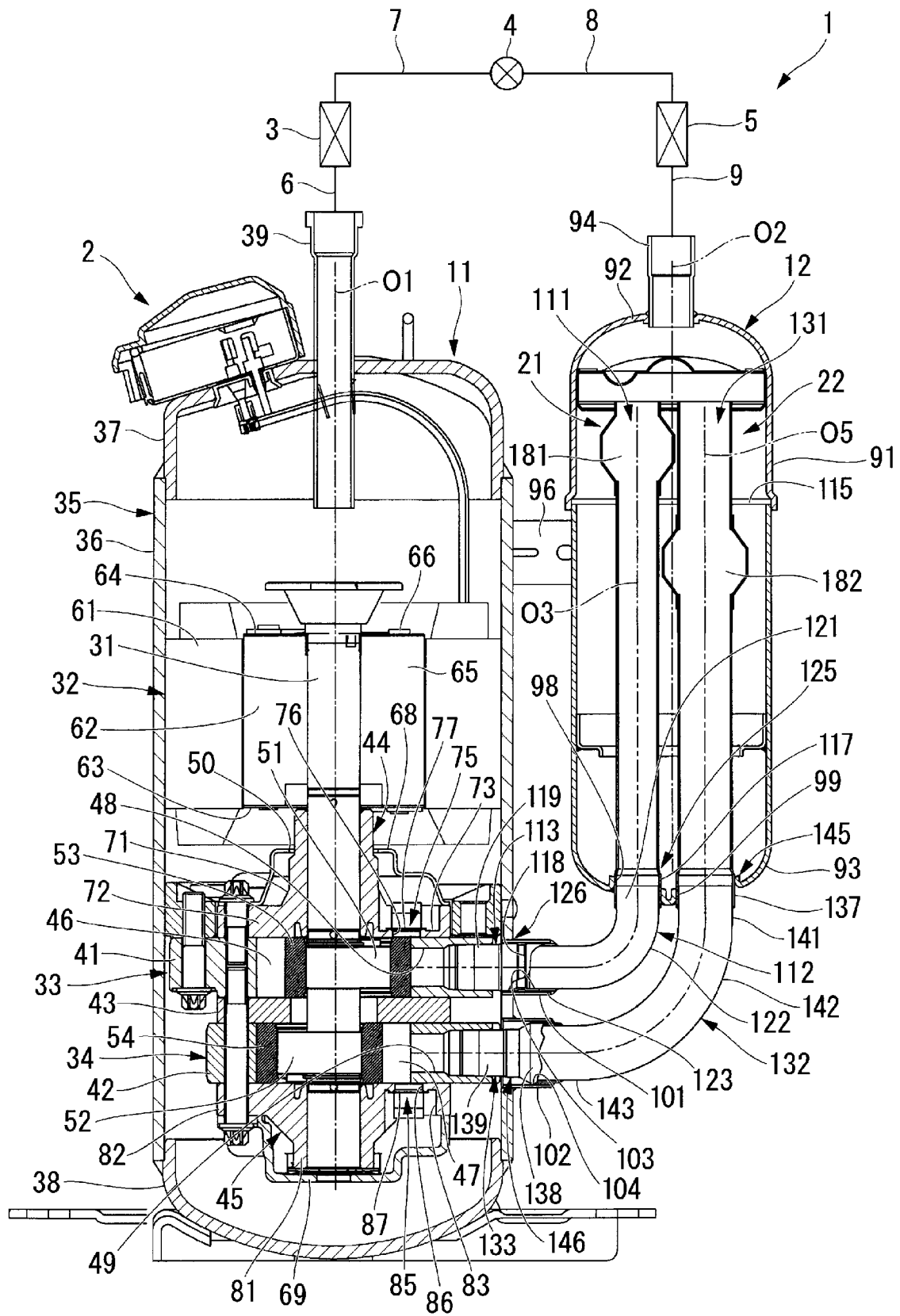
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C29/12(2006.01)i, F04C18/356(2006.01)i, F04C23/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C29/12, F04C18/356, F04C23/00, F04B39/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-274844 A (Fujitsu General Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0002] to [0006]; fig. 8 & US 2008/0267804 A1 & EP 1985860 A2 & CN 101294573 A & KR 10-2008-0096396 A	1 2, 3, 5, 6 4
Y	JP 2006-194184 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraph [0035]; fig. 3 (Family: none)	2, 3, 6
Y	JP 3-260393 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 November 1991 (20.11.1991), page 4, lower right column, lines 6 to 15; fig. 6 (Family: none)	5, 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 August 2015 (10.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066930

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-36775 A (Fujitsu General Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), paragraphs [0035], [0036]; fig. 3-1, 3-2 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-108739 A (Hitachi Appliances, Inc.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0041]; fig. 13 & CN 101424267 A & KR 10-2009-0043450 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C29/12(2006.01)i, F04C18/356(2006.01)i, F04C23/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C29/12, F04C18/356, F04C23/00, F04B39/16			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A Y	JP 2008-274844 A (株式会社富士通ゼネラル) 2008.11.13, 段落 [0 0 2] - [0 0 6], 図 8 & US 2008/0267804 A1 & EP 1985860 A2 & CN 101294573 A & KR 10-2008-0096396 A JP 2006-194184 A (三菱重工業株式会社) 2006.07.27, 段落 [0 0 3 5], 図 3 (ファミリーなし)	1 2, 3, 5, 6 4 2, 3, 6	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 0 . 0 8 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 5 . 0 8 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 加藤 一彦 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8	3 0 4 1 3 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3-260393 A (ダイキン工業株式会社) 1991. 11. 20, 第4頁右下欄 第6-15行, 第6図 (ファミリーなし)	5, 6
A	JP 2012-36775 A (株式会社富士通ゼネラル) 2012. 02. 23, 段落 [0035], [0036], 図3-1, 3-2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-108739 A (日立アプライアンス株式会社) 2009. 05. 21, 段落 [0041], 図13 & CN 101424267 A & KR 10-2009-0043450 A	1-6